

SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE

Patent Number: JP11205080
Publication date: 1999-07-30
Inventor(s): OTSUKA HIDEKAZU
Applicant(s): NEC CORP
Requested Patent: JP11205080
Application Number: JP19980018044 19980113
Priority Number(s):
IPC Classification: H03H9/25; H03H9/145
EC Classification:
Equivalents: JP3259832B2

Abstract

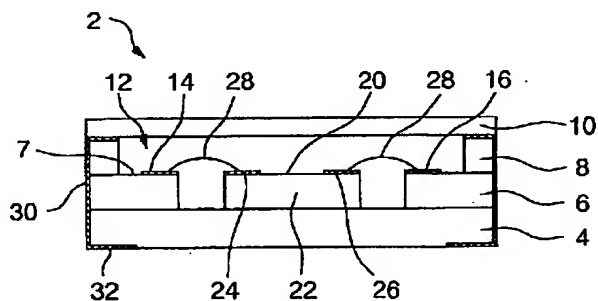
PROBLEM TO BE SOLVED: To improve frequency characteristic and voltage standing-wave ratio characteristic.

SOLUTION: The package of a surface acoustic wave device is constituted of a ceramic substrate 4, a first ring body 6 arranged on the substrate 4, the second ring body 8 arranged on the first ring body 6 and a metal cap 10. Signal transmitting pads 14 and 16 and a ground connecting pad are arranged on the upper surface of the first ring body 6. A surface acoustic wave element 20 is fixed on the substrate 4 inside a recessed part 12, its signal electrodes 24 and 26 and pads 14 and 16 are respectively connected by bonding wires 28, and the ground electrode on the surface acoustic wave element 20 is connected similarly to the pads by the bonding wires. Then, the upper surface of the substrate 4 is not metallized, and the whole is made a non-metallized region. Therefore, a stray electrostatic capacitance related to the signal electrodes 24 and 26, the pads 14 and 16 and the bonding wires 28 is reduced.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)7月30日



【特許請求の範囲】

【請求項1】 弾性表面波素子と前記弾性表面波素子を収容したパッケージとから成り、前記パッケージは、絶縁材料から成る基板と、環面を前記基板と平行にして前記基板上に配設された絶縁材料から成る第1の環体と、環面を前記基板と平行にして前記第1の環体上に配設され前記第1の環体と共に前記基板上に凹部を形成する絶縁材料から成る第2の環体と、前記凹部の開口部を閉鎖する金属板とを含み、前記弾性表面波素子は前記凹部内の前記基板上に固定され、前記弾性表面波素子上の各電極は、前記第1の環体の前記凹部内への迫り出し部の上面に設けた各パッドにワイヤボンディングされ、前記金属板はグランド接続用の前記パッドに電氣的に接続されている弾性表面波装置において、

前記基板の上面は、少なくとも前記第1の環体と前記第1の環体の内側の箇所とが非メタライズ領域であることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項2】 前記基板ならびに前記第1および第2の環体はセラミック材料により形成されていることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置。

【請求項3】 セラミック材料はアルミナにより形成されていることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置。

【請求項4】 前記金属板は、前記第2の環体の上面と前記第1および第2の環体の外側面とに形成された金属被膜を通じて前記グランド接続用の前記パッドに電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置。

【請求項5】 前記金属板は、前記第2の環体を貫通するスルーホールを通じて前記グランド接続用の前記パッドに電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置。

【請求項6】 前記基板ならびに前記第1および第2の環体は平面視矩形に形成されていることを特徴とする請求項1記載の弾性表面波装置。

【請求項7】 前記グランド接続用の前記パッドは前記第1の環体の4つの角部に配設されていることを特徴とする請求項6記載の弾性表面波装置。

【請求項8】 信号伝達用の2つの前記パッドを含み、これらのパッドは、前記弾性表面波素子を挟んで対向し、隣接する2つの前記グランド接続用の前記パッドの間に配置されていることを特徴とする請求項7記載の弾性表面波装置。

【請求項9】 入力端子と、出力端子と、グランド端子とを備えた弾性表面波装置であって、前記入力端子と前記グランド端子との間に第1のコイルが接続され、前記出力端子と前記グランド端子との間に第2のコイルが接続されていることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項10】 前記弾性表面波素子は、パッケージと

前記パッケージ内に収容された弾性表面波素子とから成り、前記パッケージは、上面に金属被膜が形成された絶縁材料から成る基板と、環面を前記基板と平行にして前記基板上に配設された絶縁材料から成る第1の環体と、環面を前記基板と平行にして前記第1の環体上に配設され前記第1の環体と共に前記基板上に凹部を形成する絶縁材料から成る第2の環体と、前記凹部の開口部を閉鎖する金属板とを含み、前記弾性表面波素子は前記凹部内の前記基板上に固定され、前記弾性表面波素子上の各電極は、前記第1の環体の前記凹部内への迫り出し部の上面に設けた各パッドにワイヤボンディングされ、前記金属板はグランド接続用の前記パッドに電氣的に接続されていることを特徴とする請求項9記載の弾性表面波装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は弾性表面波装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図5は従来の弾性表面波装置の一例を示す平面図、図6は、図5におけるAA'線に沿った断面を示す断面側面図である。なお、図5では後述する弾性表面波素子および金属板は除去されている。図5、図6に示した従来の弾性表面波装置102は、セラミック製の基板104と、環面を基板104と平行にして基板104上に配設されたセラミック製の第1の環体106と、環面を基板104と平行にして第1の環体106上に配設されたセラミック製の第2の環体108と、金属キャップ110とによりパッケージが構成されている。そして、第1および第2の環体106、108により基板104上に凹部112が形成され、第1の環体106の凹部112内への迫り出し部107の上面には端子としてのパッド、すなわち信号伝達用のパッド114、116と、グランド接続用のパッド118とが配設されている。

【0003】弾性表面波（SAWとも記す）素子120はセラミック基板122上に種々の電極を形成して帯域通過フィルタを実現したものであり、図6に示したように、凹部112内の基板104上に固定されている。弾性表面波素子120上の信号電極124、126とパッド114、116とはそれぞれボンディングワイヤ128により接続され、また弾性表面波素子上の不図示のグランド電極とパッド118も同様にボンディングワイヤ（図示せず）により接続されている。そして、この状態で、金属キャップ110により凹部112の開口部が閉鎖されている。

【0004】基板104の上面はほぼ全体が金メッキによりメタライズされ、金属被膜130が形成されている。また、基板104ならびに第1および第2の環体106、108の外側面、さらに第2の環体108の上面もメタライズされ、金属被膜132が形成されている。

そして、基板104の下面の外周部も同様に金属被膜134が形成され、これら金属被膜130、132、134はすべて端部などで相互に接続し、電気的に導通している。また、グランド接続用のパッド118(図5)と金属被膜130とは、第1の環体106を貫通する不図示のスルーホールにより電気的に接続されている。そして金属被膜134が外部のグランド端子となっている。

【0005】一方、各パッド114、116の箇所には第1の環体106および基板104を貫通する不図示のスルーホールがそれぞれ形成され、パッド114、116と、基板104の下面に設けられた外部の入力端子および出力端子とがそれぞれ電気的に接続されている。なお、このスルーホールの通過箇所には金属被膜130は形成されておらず、また、基板104下面の上記入力端子および出力端子の箇所には金属被膜134は形成されていない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このように構成された弾性表面波装置102では、基板104の上面に形成された金属被膜130がグランド接続用のパッド118に接続されているため、信号電極124、126、ボンディングワイヤ128、ならびにパッド114、116と金属被膜130との間に浮遊静電容量が形成される。特に、信号電極124、126およびパッド114、116と金属被膜130との間にはそれぞれセラミック基板122およびセラミック製の第1の環体106が介在するため比較的大きい静電容量が形成される。

【0007】そのため、この弾性表面波装置102の等価回路は、図7に示したように、弾性表面波素子120の入力端子140および出力端子142、すなわち信号電極124、126とグランド端子136との間にコンデンサ144、146を接続した形となり、その結果、格子型SAWフィルタなどある種のSAWフィルタでは、信号通過帯域内で振幅特性にリップルが生じるといった問題があった。図8は従来の弾性表面波装置の周波数特性を示すグラフであり、横軸は周波数、縦軸は信号振幅を表している。この例では、図から分るように、約0.8dBのリップルが生じている。また、上記静電容量(コンデンサ144、146)の影響により、反射特性においては特性が容量側にシフトするために、通過帯域内の電圧定在波比(Voltage Standing Wave Ratio: V. S. W. R)特性が大きく劣化するという問題があった。

【0008】本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、その目的は、電極、ボンディングワイヤ、ならびにパッドに係わる浮遊静電容量を低減することによって、あるいは浮遊静電容量の影響を低減することによって周波数特性および電圧定在波比特性の改善を図った弾性表面波装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、弾性表面波素子と前記弾性表面波素子を収容したパッケージとから成り、前記パッケージが、絶縁材料から成る基板と、環面を前記基板と平行にして前記基板上に配設された絶縁材料から成る第1の環体と、環面を前記基板と平行にして前記第1の環体上に配設され前記第1の環体と共に前記基板上に凹部を形成する絶縁材料から成る第2の環体と、前記凹部の開口部を閉鎖する金属板とを含み、前記弾性表面波素子は前記凹部内の前記基板上に固定され、前記弾性表面波素子上の各電極は、前記第1の環体の前記凹部内への迫り出し部の上面に設けた各パッドにワイヤボンディングされ、前記金属板はグランド接続用の前記パッドに電気的に接続されている弾性表面波装置において、前記基板の上面は、少なくとも前記第1の環体と前記第1の環体の内側の箇所とが非メタライズ領域であることを特徴とする。したがって、本発明の弾性表面波装置では、従来、基板上の金属被膜と、電極、ボンディングワイヤ、ならびにパッドとの間にそれぞれ形成されていた静電容量は解消する。本発明はまた、入力端子と、出力端子と、グランド端子とを備えた弾性表面波装置であって、前記入力端子と前記グランド端子との間に第1のコイルが接続され、前記出力端子と前記グランド端子との間に第2のコイルが接続されていることを特徴とする。したがって、本発明の弾性表面波装置では、入力端子とグランド端子の間、および出力端子とグランド端子との間にそれぞれ等価的に接続されている浮遊静電容量によるコンデンサと、第1および第2のコイルとが並列共振回路を形成し、第1および第2のコイルのインダクタンスを適切に選定することで、上記コンデンサの影響を低減あるいは解消することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施の形態を実施例にもとづき図面を参照して説明する。図1は本発明による弾性表面波装置の一実施例を示す断面側面図、図2は同平面図、図3は実施例の周波数特性を示すグラフである。なお、図2では後述する弾性表面波素子および金属板は除去されている。また、図1は図2におけるAA'線に沿った断面を示している。図1、図2に示した弾性表面波装置2は、絶縁材料から成る基板4と、環面を基板4と平行にして基板4上に配設された絶縁材料から成る第1の環体6と、環面を基板4と平行にして第1の環体6上に配設された絶縁材料から成る第2の環体8と、金属キャップ10(本発明に係わる金属板)とによりパッケージが構成されている。基板4、第1および第2の環体6、8、ならびに金属キャップ10はすべて平面視矩形に形成され、外形寸法はほぼ一致している。また、上記絶縁材料は例えばアルミナを焼成したセラミック材料により形成されている。

【0011】そして、第1および第2の環体6、8によ

り基板4上に凹部12が形成され、第1の環体6の凹部12内への迫り出し部7の上面には端子としてのパッド、すなわち信号伝達用のパッド14、16と、グランド接続用のパッド18とが配設されている。グランド接続用のパッド18は第1の環体6の4つの角部上に配設されており、信号伝達用の2つのパッド14、16は、弾性表面波素子20を挟んで対向し、隣接する2つのグランド接続用のパッド18の間に配置されている。

【0012】弾性表面波素子20はセラミック基板22上に種々の電極を形成して帯域通過フィルタを実現したものであり、図1に示したように、凹部12内の基板4上に固定されている。弾性表面波素子20上の信号電極24、26とパッド14、16とはそれぞれボンディングワイヤ28により接続され、また弾性表面波素子20上の不図示のグランド電極とパッド18とも同様にボンディングワイヤ（図示せず）により接続されている。そして、この状態で、金属キャップ10により凹部12の開口部が閉鎖されている。

【0013】基板4ならびに第1および第2の環体6、8の外側面、さらに第2の環体8の上面はメタライズされ、金属被膜30が形成されている。そして、基板4の下面の外周部も同様に金属被膜32が形成され、これら金属被膜30、32は端部などで相互に接続し、電氣的に導通している。また、グランド接続用のパッド18と金属被膜32とは、第1および第2の環体6、8を貫通する不図示のスルーホールにより電氣的に接続され、したがって金属被膜32が外部のグランド端子となっている。そして、金属キャップ10は、第2の環体8の上面に形成された金属被膜30に対して溶接あるいは半田付けにより接合され、封止されている。

【0014】一方、各パッド14、16の箇所には第1の環体6および基板4を貫通する不図示のスルーホールがそれぞれ形成され、パッド14、16と、基板4の下面に設けられた外部の入力端子と出力端子（図示せず）とにそれぞれ電氣的に接続されている。なお、基板4下面の上記入力端子および出力端子の箇所には金属被膜32は形成されていない。

【0015】そして、本実施例の弾性表面波装置2では、基板4の上面は、従来と異なり、第1の環体6と第1の環体6の内側の箇所はメタライズされず、全体が非メタライズ領域となっている。したがって、この弾性表面波装置2では、従来、基板4上の金属被膜と、信号電極24、26、ボンディングワイヤ28、ならびにパッド14、16との間にそれぞれ形成されていた静電容量は解消する。その結果、信号通過帯域内で振幅周波数特性にリップルが生じるという問題は大幅に緩和する。図3は本実施例の弾性表面波装置の周波数特性を示しており、横軸は周波数、縦軸は信号振幅を表している。この例では、図から分るように、リップルは約0.5dBであり、従来の約0.8dBに比べ大幅に低減している。

また、反射特性においても、上記静電容量が解消する結果、通過帯域内の電圧定在波比特性が大きく劣化するという問題は大幅に緩和する。なお、本実施例では、金属キャップ10は金属被膜30によりグランドに接続されているとしたが、第2の環体8を貫通するスルーホールを形成し、このスルーホールを通じてグランド接続用のパッド18に電氣的に接続することも可能である。

【0016】次に第2の実施例について説明する。図4は第2の実施例を示す等価回路図である。図中、図7と同一の要素には同一の符号が付されている。この弾性表面波装置34が図7に示した弾性表面波装置102と異なるのは、上述した浮遊静電容量によるコンデンサ144、146に対して、それぞれコイル40、42を並列に接続した点である。したがって、この弾性表面波装置34では、入力端子140とグランド端子136の間、および出力端子142とグランド端子136との間にそれぞれ等価的に接続されている浮遊静電容量によるコンデンサ144、146と、コイル40、42とが並列共振回路を形成し、コイル40、42のインダクタンスを適切に選定することで、上記コンデンサの影響を低減あるいは解消することができ、その結果、周波数特性におけるリップルを低減させ、さらに、反射特性においても、通過帯域内の電圧定在波比特性を改善することができる。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、弾性表面波素子と前記弾性表面波素子を収容したパッケージとから成り、前記パッケージが、絶縁材料から成る基板と、環面を前記基板と平行にして前記基板上に配設された絶縁材料から成る第1の環体と、環面を前記基板と平行にして前記第1の環体上に配設され前記第1の環体と共に前記基板上に凹部を形成する絶縁材料から成る第2の環体と、前記凹部の開口部を閉鎖する金属板とを含み、前記弾性表面波素子は前記凹部内の前記基板上に固定され、前記弾性表面波素子上の各電極は、前記第1の環体の前記凹部内への迫り出し部の上面に設けた各パッドにワイヤボンディングされ、前記金属板はグランド接続用の前記パッドに電氣的に接続されている弾性表面波装置において、前記基板の上面は、少なくとも前記第1の環体と前記第1の環体の内側の箇所とが非メタライズ領域であることを特徴とする。したがって、本発明の弾性表面波装置では、従来、基板上の金属被膜と、電極、ボンディングワイヤ、ならびにパッドとの間にそれぞれ形成されていた静電容量は解消する。その結果、周波数特性におけるリップルを低減し、さらに、反射特性においても、通過帯域内の電圧定在波比特性を改善することができる。本発明はまた、入力端子と、出力端子と、グランド端子とを備えた弾性表面波装置であって、前記入力端子と前記グランド端子との間に第1のコイルが接続され、前記出力端子と前記グランド端子との間に第2のコ

イルが接続されていることを特徴とする。したがって、本発明の弾性表面波装置では、入力端子とグランド端子の間、および出力端子とグランド端子との間にそれぞれ等価的に接続されている浮遊静電容量によるコンデンサと、第1および第2のコイルとが並列共振回路を形成し、第1および第2のコイルのインダクタンスを適切に選定することで、上記コンデンサの影響を低減あるいは解消することができる。その結果、周波数特性におけるリップルを低減し、さらに、反射特性においても、通過帯域内の電圧定在波比特性を改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による弾性表面波装置の一実施例を示す断面側面図である。

【図2】本発明による弾性表面波装置の一実施例を示す平面図である。

【図3】実施例の周波数特性を示すグラフである。

【図4】第2の実施例を示す等価回路図である。

【図5】従来の弾性表面波装置の一例を示す平面図である。

【図6】図5におけるAA'線に沿った断面を示す断面側面図である。

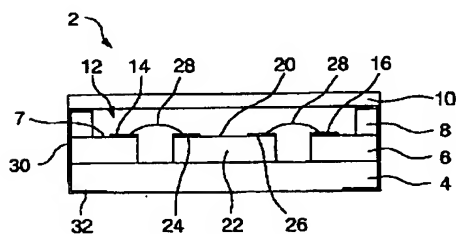
【図7】従来の弾性表面波素子の等価回路図である。

【図8】従来の弾性表面波装置の周波数特性を示すグラフである。

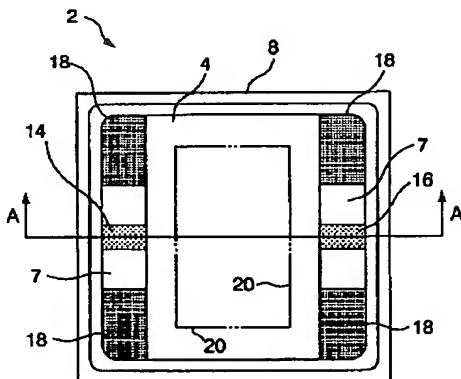
【符号の説明】

2……弾性表面波装置、4……基板、6……第1の環体、8……第2の環体、10……金属キャップ、12……凹部、14……パッド、16……パッド、18……パッド、20……弾性表面波素子、22……セラミック基板、24……信号電極、26……信号電極、28……ボンディングワイヤ、30……金属被膜、32……金属被膜、34……弾性表面波装置、36……コンデンサ、38……コンデンサ、40……コイル、42……コイル、102……弾性表面波装置、104……基板、106……第1の環体、108……第2の環体、110……金属キャップ、112……凹部、114……パッド、116……パッド、118……パッド、120……素子、122……セラミック基板、124……信号電極、126……信号電極、128……ボンディングワイヤ、130……金属被膜、132……金属被膜、134……金属被膜、136……グランド端子、140……入力端子、142……出力端子。

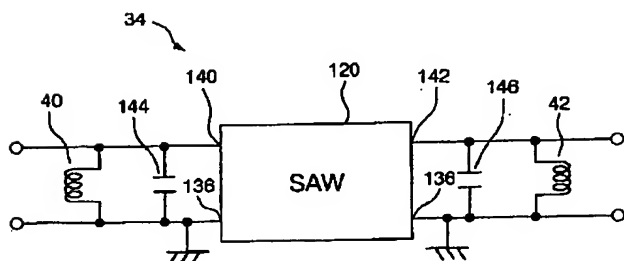
【図1】



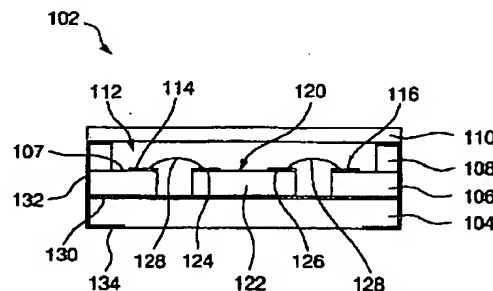
【図2】



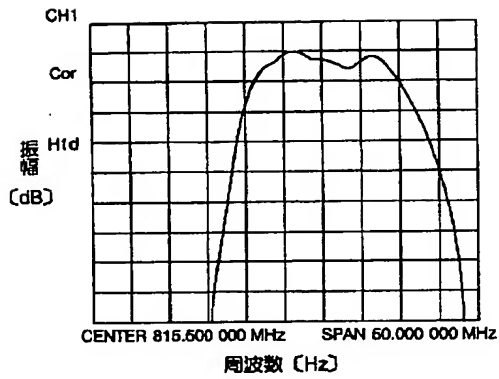
【図4】



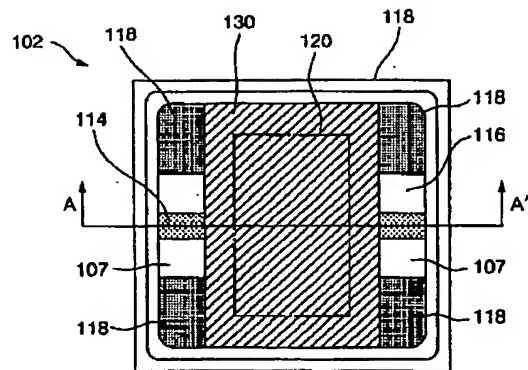
【図6】



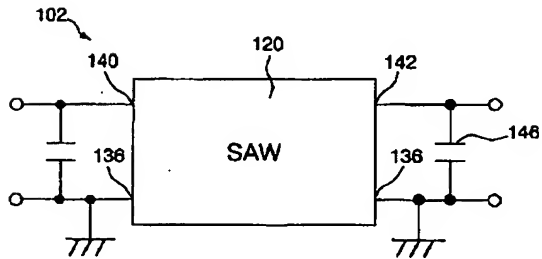
【図3】



【図5】



【図7】



【図8】

